

le vœu qu'il soit permis à la Société botanique de France d'inscrire en tête de la liste de ses membres le nom de son auguste et savant visiteur.

Sa Majesté Impériale répond en ces termes :

« Je suis très-sensible à votre hommage, Messieurs. Je ne puis  
» mieux vous en témoigner ma reconnaissance qu'en promettant  
» une protection constante aux hommes de science. »

Ces paroles sont couvertes par les applaudissements de l'assemblée.

M. de Schœnefeld, secrétaire général, donne lecture du procès-verbal de la séance du 22 décembre 1871, dont la rédaction est adoptée.

M. le comte Jaubert fait hommage à S. M. I. d'un exemplaire du compte rendu de la dernière session départementale de la Société, tenue sous sa présidence en juin 1870, et s'exprime en ces termes :

Le Bureau de la Société m'a chargé d'être l'interprète d'un humble hommage du compte rendu de notre dernière session départementale.

*Pollio amat nostram, quamvis sit rustica, musam.*

(VIRG. *Ecl.* III, v. 84.)

Cette session, dont l'organisation m'était confiée, a été ouverte à la veille, hélas ! des désastres de la patrie, au pied des ruines romaines d'*Augustodunum*, et s'est poursuivie le long de la chaîne des montagnes du Morvan ; elle s'est close au Domaine de Givry et, en quelque sorte, au sein des souvenirs botaniques du Brésil, dont l'herbier du Domaine s'est successivement enrichi, grâce aux recherches de Gardner, de Claussen, de Gaudichaud et de Salzmann (l'infatigable explorateur de la province de Bahia), enfin grâce aux dons du vicomte de Pedra-Branca, l'éminent diplomate dont le nom reste attaché aux actes qui ont consacré l'indépendance de l'empire brésilien.

Mais hâtons-nous de céder la place aux communications de nos confrères, à commencer par le savant doyen de la section de botanique de l'Académie des sciences.

M. Brongniart fait à la Société la communication suivante :

NOTICE SUR LE *PSARONIUS BRASILIENSIS*, par **M. Ad. BRONGNIART.**

Les *Psaronius* constituent un groupe de tiges fossiles des plus remarquables et dont les affinités ont été très-longtemps fort obscures ; la singularité et



souvent l'élégance des diverses parties de leurs tissus silicifiés les avaient fait remarquer déjà anciennement, surtout des naturalistes de l'Allemagne, contrée dont sont originaires les échantillons les plus connus. On les désignait sous les noms de Psarolithes (*Staarsteine*), d'Astérolithes (*Sternsteine*) et d'Helmintholithes (*Wurmsteine*), suivant leur aspect ou les parties de la tige dont ils provenaient.

Le brillant poli que ces fossiles silicifiés étaient susceptibles de prendre les avait fait rechercher comme objets d'art et de bijouterie. Après avoir longtemps hésité sur leur origine végétale ou animale, on reconnut que les diverses formes qu'on avait désignées sous ces différents noms étaient des portions ou des états distincts des tiges d'un même genre de végétaux, et l'on a adopté pour ces plantes le nom générique de *Psaronius*.

Pendant longtemps ces tiges fossiles n'ont été trouvées qu'en Bohême et en Saxe ; il y a environ quarante ans qu'un gisement important de ces mêmes pétrifications a été trouvé près d'Autun (Saône-et-Loire), et depuis lors on a reconnu que des tiges, dans un état beaucoup moins parfait de conservation, qui se rencontrent dans les terrains houillers exploités, se rapportent à ce même genre : les gisements cités précédemment appartiennent en effet, soit aux couches supérieures du terrain houiller, soit au grès rouge qui les recouvre ; ce sont, par conséquent, des végétaux provenant d'une des plus anciennes périodes de végétation du globe.

L'existence de ces mêmes végétaux au Brésil constitue donc un fait d'un grand intérêt ; mais, avant de passer à la description de l'espèce remarquable qui fait l'objet de cette notice, il faut rappeler succinctement l'organisation générale des *Psaronius*.

Les *Psaronius* sont des tiges composées de deux parties bien distinctes : un axe ou cylindre central, et une zone externe ou corticale formée par des racines plongées dans le tissu cortical lui-même ou enveloppant extérieurement la tige.

La partie centrale est parcourue par des faisceaux vasculaires aplatis sous formes de bandelettes ou rubans, à section transversale sinueuse ou diversement recourbée, qu'on a comparées à des vers, d'où le nom d'Helmintholithes (en allemand, *Wurmsteine*). Ces faisceaux ne forment pas une seule rangée à l'intérieur de cette partie de la tige, mais sont disposés sur plusieurs rangs ou sans ordre apparent, depuis l'extérieur jusqu'au centre. Les vaisseaux qui composent ces faisceaux sont des vaisseaux rayés (scalariformes) de dimension variable, mais qui paraissent tous de même nature, et sont plongés dans une masse de tissu cellulaire homogène sans que chaque faisceau ait un étui d'un tissu spécial très-dense, comme cela a lieu dans la plupart des Fougères ; ce cylindre central est souvent limité par une sorte de gaine, formée par une zone étroite d'un tissu cellulaire très-dense, à parois épaisses et très-colorées, même à l'état silicifié. En dehors de cette enveloppe, ce qu'on remarque d'abord,



c'est une masse de cylindres rapprochés les uns des autres, entourés chacun par un étui d'un tissu cellulaire allongé, dense et coloré, semblable à celui dont nous indiquions la présence autour de l'axe central dans beaucoup d'espèces.

Ces cylindres sont remplis d'un tissu cellulaire très-délicat, offrant souvent des lacunes plus ou moins étendues et présentant dans leur centre un faisceau de vaisseaux rayés dont la coupe transversale a la forme d'une étoile à plusieurs branches, le plus souvent cinq ou six, quelquefois davantage; d'où le nom d'Astérolithes (*Sternsteine* en allemand) donné à ces tiges. Ces cylindres ne sont autre chose que des racines adventives naissant de la tige centrale et l'enveloppant de toutes parts, comme on le voit dans les Fougères en arbre et dans certains Lycopodes. Ces racines sont-elles contenues dans le tissu cellulaire cortical, comme je l'ai montré dans plusieurs Lycopodes, ou sont-elles libres et extérieures à la tige elle-même, comme dans nos Fougères arborescentes actuelles? Beaucoup d'observations montrent que dans un grand nombre de *Psaronius*, il y a un tissu cellulaire régulier et continu interposé aux racines, et que, par conséquent, ces racines sont contenues dans le tissu même de l'écorce.

Dans d'autres espèces, le tissu cellulaire interposé entre les racines paraît au contraire appartenir aux racines elles-mêmes, formant autour de leur cylindre ligneux une couche de tissu cellulaire délicat qui ne se continue pas avec celui des racines voisines, mais est simplement en contact avec lui. La direction des cellules et l'absence ou la présence d'une ligne de démarcation entre le tissu cellulaire de deux racines voisines semblent bien établir cette différence entre diverses espèces, et nous pouvons ajouter que des observations inédites de M. Grand'Eury sur les *Psaronius* carbonisés de Saint-Étienne paraissent bien confirmer ces deux formes de l'enveloppe radiculaire. Ces caractères ne sont ni ceux des Fougères arborescentes actuelles, ni exactement ceux des Lycopodiacées; cependant j'avais été porté à les rattacher plutôt à cette dernière famille par deux motifs :

1° La disposition des faisceaux vasculaires de la tige n'est pas celle des Fougères arborescentes actuellement connues (Cyathéacées et Dicksoniées); elle a, en plus grand, de très-grands rapports avec celle des Lycopodiacées, et semblait indiquer des Lycopodiacées arborescentes telles que les Lépido-dendrées.

2° Toutes les Fougères arborescentes connues présentent des racines adventives entourant la tige extérieurement; certains *Lycopodium* présentent, au contraire, des racines adventives qui, avant de se porter au dehors, descendent dans une assez grande étendue dans le tissu cellulaire cortical, exactement, sur une moindre échelle, comme dans les *Psaronius*.

C'est sur ces analogies que je m'étais fondé pour rattacher les *Psaronius* plutôt aux Lycopodiacées qu'aux Fougères; mais depuis l'époque où j'ai émis cette opinion, l'observation dans le terrain houiller de tiges ayant la structure de l'axe des *Psaronius*, et montrant des cicatrices pétiolaires qui ne peuvent



appartenir qu'à des Fougères, vient ranger forcément ces tiges dans cette dernière famille. On doit cependant reconnaître que les caractères que je signalais précédemment les éloignent nécessairement de nos Fougères arborescentes actuelles, et supposent l'existence, à cette époque, de Fougères en arbre appartenant à d'autres tribus de cette famille.

Déjà les observations faites sur les *Todea* de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande et de la Nouvelle-Calédonie montrent les tiges de ces Fougères s'élevant avec régularité à 1 mètre environ et présentant, par leurs cicatrices foliaires et leurs racines adventives, l'aspect de Fougères arborescentes en miniature. Les Marattiées, dont les espèces actuelles ne possèdent que des rhizomes rampants ou de grosses souches tubéreuses, ont dans leur organisation interne plus de rapports qu'aucune autre Fougère avec les *Psaronius*. Diverses frondes des terrains houillers paraissent se rapporter à ce groupe, et il n'y aurait rien d'étonnant à ce que les *Psaronius* fussent des Marattiées arborescentes.

Enfin nous ne connaissons pas de Schizéacées à tige élevée; ce sont toutes de petites plantes herbacées ou grimpantes. Mais, parmi les frondes du terrain houiller, celles du *Seftenbergia* appartiennent, sans aucun doute, à cette tribu, et leur grande dimension peut faire présumer des plantes arborescentes. On peut donc conclure de ces réflexions que les *Psaronius* sont des tiges de Fougères arborescentes, mais n'appartenant pas aux tribus des Cyathéacées ou des Dicksoniées.

Le *PSARONIUS BRASILIENSIS* est une des espèces les plus remarquables par la régularité de son organisation. L'échantillon principal sur lequel nos études ont été faites provient du Musée de Rio-de-Janeiro; il a été rapporté en 1839 par M. Guillemain, alors aide-naturaliste de botanique au Muséum et envoyé en mission au Brésil: frappé de la beauté de cette tige fossile, et sachant l'intérêt qu'elle aurait pour moi, il obtint des administrateurs du Musée d'en faire scier une portion, et cette opération, difficile sur une matière aussi dure, nous procura une section transversale de quelques centimètres d'épaisseur qui a été sciée de nouveau avec plus de régularité à Paris (Catal. des vég. foss., n° 1445).

On doutait à Rio même de l'origine brésilienne de cet échantillon, qu'on supposait pouvoir provenir d'une collection acquise en Allemagne par le gouvernement brésilien; mais non-seulement cette espèce de *Psaronius* est complètement différente de toutes les espèces trouvées en Europe, elle s'en distingue également par certaines particularités de la silicification. Enfin, un échantillon recueilli par M. de Martius lui-même à la surface du sol, entre Oeiras et San Gonçala d'Amarante, dans la province de Piauhv, qu'il a figuré dans son grand ouvrage sur les Palmiers et qu'il a donné au Muséum en 1836, est parfaitement semblable à la partie externe de l'échantillon du Musée de Rio; on ne saurait donc douter de l'origine brésilienne de cette belle tige, qui provient sans doute de la même localité que l'échantillon de Martius.



Cet échantillon, beaucoup moins complet que l'autre, ne correspond qu'à la partie corticale ou radulaire, mais il est moins altéré par la pétrification et fournit des indications plus nettes sur la nature des tissus. En outre, la forme de l'échantillon a permis de faire des coupes longitudinales qu'on ne pouvait pas obtenir sur la grande tige.

Cette tige est complète, car si la surface extérieure, qui devrait présenter les cicatrices d'insertion des feuilles, manque comme dans toutes les autres tiges de *Psaronius*, on peut douter si elle n'était pas détruite avant la silicification par suite de sa rupture résultant de la dilatation de l'écorce produite par l'accumulation des racines. Elle est cylindrique et ne paraît avoir subi aucune compression de nature à modifier la disposition des parties.

On y distingue au premier coup d'œil la partie centrale entourée d'une gaine du tissu dense et noir, et la partie corticale et radulaire qui forme une zone épaisse tout autour de l'axe; la partie centrale a 10 centimètres de diamètre et la zone corticale 3 à 7 centimètres d'épaisseur. L'étui de tissu cellulaire, dense, serré, formé de cellules petites, allongées et à parois assez épaisses, qui entoure la partie centrale, a environ 2 millimètres d'épaisseur; il ne forme pas sur la coupe transversale un cercle régulier, mais une ligne ondulée divisée par des sinus plus ou moins profonds, en lobes inégaux, aplatis extérieurement, au nombre de six à l'endroit de cette section; deux plus petits, diamétralement opposés, d'environ 2 centimètres de large, deux plus larges des deux côtés d'un de ceux-ci, ayant environ 6 centimètres de large et deux moyens de 5 centimètres de largeur, qui permettraient de partager cette section en deux moitiés semblables et symétriques par une ligne passant par le milieu des deux plus petits lobes.

L'intérieur du cylindre central est occupé par un tissu cellulaire fin et délicat qui paraît uniforme, mais qui est très-altéré et même généralement détruit par la silicification: dans ce tissu se trouvent contenus des sortes de rubans vasculaires dirigés longitudinalement et dont la coupe forme des bandes allongées, arquées ou recourbées en dedans vers leurs extrémités. La disposition de ces bandes vasculaires offre une assez grande régularité et est en rapport avec les lobes du cylindre ligneux qui enveloppe l'axe de la tige: ainsi une grande bande vasculaire correspond à chacun des quatre lobes les plus larges de ce cylindre, il n'y en a pas en contact direct avec les petits lobes. Ces grands faisceaux lamelliformes sont presque aussi étendus que les lobes auxquels ils correspondent, ils n'en sont séparés que par une couche peu épaisse de tissu cellulaire très-altéré. L'une de leurs extrémités est recourbée à l'intérieur en forme de crochet; l'autre, encore plus repliée, vient généralement rejoindre presque le milieu de la lame vasculaire sur sa face interne.

D'autres faisceaux ou bandes vasculaires sont placés plus à l'intérieur; ils sont d'autant plus petits et paraissent d'autant plus jeunes qu'ils sont placés plus près du centre et affectent une disposition symétrique qu'il est assez



facile de reconnaître, malgré l'irrégularité que présentent plusieurs d'entre eux.

En face d'un des petits lobes de l'étui cortical, on observe une bande vasculaire isolée, allongée et arquée; puis plus à l'intérieur :

1° Quatre faisceaux fortement recourbés, quelquefois divisés en deux assez irrégulièrement et situés à peu près en face des grands lobes de l'étui cortical.

2° Quatre autres faisceaux, assez régulièrement arqués, à concavité dirigée intérieurement, alternant avec les précédents, et dont deux par conséquent correspondent aux petits lobes de l'étui cortical et deux à l'intervalle des grands lobes.

3° Quatre petits faisceaux, à section lunulée, alternent avec les précédents et sont placés très-près du centre; ils paraissent plus jeunes et imparfaitement constitués.

Cette disposition semblerait indiquer des verticilles successifs de quatre parties alternant entre elles en formant huit séries longitudinales. Le nombre limité des faisceaux et leur position si régulière ne se sont présentés que rarement dans les *Psaronius* d'Europe, dont la forme générale est, il est vrai, le plus souvent très-fortement altérée.

Ces faisceaux ou bandelettes vasculaires sont, comme dans les autres *Psaronius*, complètement dépourvus de toute enveloppe ou étui spécial, et diffèrent en cela de la plupart des Fougères actuelles : je n'ai pas pu, par des coupes longitudinales, étudier les caractères particuliers des vaisseaux, mais l'altération profonde qu'on reconnaît sur la coupe transversale rendrait probablement l'observation presque impossible.

En effet, la silice, qui constitue tout l'échantillon, présente de petits globules sphériques, d'une coloration différente, et surtout moins transparents, empâtés dans la silice amorphe qui pénètre tous les tissus, et ces petits globules se sont particulièrement accumulés sur les parois des vaisseaux, qu'ils embrassent, pour ainsi dire, et dont ils masquent les vraies parois.

Pour tout ce qui a rapport à la structure de la partie corticale et radiculaire, l'échantillon donné par M. de Martius (Cat. vég. foss., n° 1446), plus parfait dans sa pétrification, vient compléter avec avantage l'étude de la tige entière.

On reconnaît facilement sur l'un et sur l'autre que le tissu cellulaire interposé entre les racines est continu et ne provient pas d'un tissu propre à chaque racine; les cellules qui les constituent, quoique souvent modifiées dans leur forme par la pression des racines, affectent une direction rayonnante relativement à l'axe de la tige. Elles font suite aux cellules fibreuses de l'enveloppe de la partie centrale; sur une coupe longitudinale, on voit qu'elles sont allongées horizontalement et qu'elles forment des rangées à peu près comme les cellules des rayons médullaires; elles paraissent avoir les parois minces, mais assez résistantes, et sont souvent très-bien conservées. Les racines naissent des faisceaux vasculaires de la tige. On en voit, en effet, qui s'engagent et traversent la gaine caulinaire, mais elles ne prennent leurs caractères



essentiels qu'en dehors de cette enveloppe de la tige et se dirigent verticalement et parallèlement entre elles ; et cependant, sur l'échantillon 1446, on voit que celles qui sont les plus éloignées de l'axe sont plus obliques, plus grosses, diversement sinueuses et quelquefois ramifiées ; le tissu cellulaire qui les sépare paraît déchiré, comme si, près de la surface externe, il se détruisait et ne se continuait pas jusqu'à cette surface. On reconnaît aussi que les tissus qui forment ces racines, et particulièrement leur gaine, sont plus jeunes et n'ont pas encore atteint leur développement complet. Chaque racine est formée d'un étui cylindrique, très-régulier, composé de petites cellules allongées dans le sens de l'axe de la racine, à parois assez épaisses, fortement pressées l'une contre l'autre, divisées par des cloisons transversales et présentant une couleur brune et presque noire.

Ces cellules paraissent identiques avec celles qui constituent la gaine générale de l'axe caulinaire.

A l'intérieur des racines, on trouve un tissu cellulaire très-délicat dont les parois sont souvent très-altérées et même détruites. Dans les parties les mieux conservées, on peut reconnaître qu'il ne présente que de petites lacunes assez irrégulières vers l'extérieur et paraît continu jusqu'au faisceau vasculaire. Sa forme semble se modifier un peu autour du faisceau vasculaire, mais son altération ne permet pas de l'affirmer.

Celui-ci se montre sur sa section transversale sous la forme d'une étoile le plus souvent à six branches, quelquefois à cinq. Les vaisseaux, assez gros au centre, sont généralement très-altérés, leurs parois sont très-minces, et ce n'est que sur quelques points de la coupe longitudinale qu'on a pu y reconnaître de fines raies transversales.

Cette description du *Psaronius* du Brésil, qui aurait eu besoin d'être accompagnée de figures pour faire bien comprendre la structure de cette tige remarquable, suffit cependant pour qu'on ne puisse la confondre avec les autres espèces de ce genre déjà décrites et figurées.

Dans la classification établie par Stenzel et adoptée par M. Schimper, il est assez difficile de décider si elle doit se placer dans la section des *Helmintholithes* ou des *Astérolithes* distinguées par le parenchyme lacuneux ou continu de l'intérieur des racines, car ce tissu est généralement mal conservé, et les lacunes qu'on y aperçoit vers la périphérie sont si petites et si irrégulières, qu'elles pourraient facilement échapper à l'observateur. Le volume et la régularité de ces racines rangeraient plutôt cette espèce dans la première section et dans la division des *vaginati*, et elle pourrait se placer près du *Psaronius helmintholithus* lui-même ; mais la tige du Brésil en diffère très-notablement par la disposition si régulière des bandes vasculaires de la tige formant des sortes de cercles composés de quatre faisceaux alternant avec les suivants.

Il serait bien à désirer que des recherches dans la contrée où ce bel échantillon a été trouvé pussent en faire découvrir d'autres, soit appartenant à la



même espèce, soit, ce qui serait probable, à d'autres espèces ou à d'autres genres de plantes fossiles souvent associés à celui-ci : toute tige plus ou moins entière, et même tout fragment de tige ou de bois silicifié provenant de ce terrain aurait un grand intérêt pour la paléontologie végétale.

A la suite de cette communication, M. Brongniart met sous les yeux de la Société les échantillons sciés et polis, ainsi que les préparations destinées à l'étude microscopique, du fossile remarquable dont il vient de parler.

M. Lasègue, ancien président et doyen d'âge, remplace momentanément au fauteuil M. Germain de Saint-Pierre, qui fait à la Société la communication suivante :

NOUVEAUX DOCUMENTS SUR LA NATURE DES ORGANES SOUTERRAINS DES VÉGÉTAUX,  
RHIZOMES ET RACINES, par **M. GERMAIN DE SAINT-PIERRE.**

J'ai eu l'honneur de soumettre à la Société, comme résumé général de mes recherches sur la nature des divers organes souterrains des végétaux, une classification sommaire des tiges souterraines (rhizomes) et des racines.

Des objections à diverses assertions contenues dans l'exposé de cette classification ont été présentées à la Société (j'étais alors absent) par un observateur dont je me plais à reconnaître le mérite et le talent.

Je me propose aujourd'hui, Messieurs, en plaçant sous vos yeux un certain nombre d'observations figurées d'après la plante vivante, d'éclairer en quelque sorte, et sans avoir recours à une longue argumentation, les divers points en discussion ; j'ajouterai quelques faits nouveaux et quelques nouvelles considérations.

Le fait capital sur lequel repose ma classification est le caractère précis qui permet de distinguer d'une manière absolue les tiges souterraines des racines. J'ai présenté, à titre d'axiome ou de loi, la définition suivante :

UNE TIGE (ou un rameau) SE TERMINE (quel que soit son âge) PAR UN BOURGEON composé de jeunes feuilles emboîtées. Du développement de ce bourgeon terminal, il résulte que des feuilles (complètes ou rudimentaires) sont insérées directement et selon une disposition régulière sur la tige ou le rameau. — UNE RACINE NE SE TERMINE JAMAIS PAR UN BOURGEON et ne porte jamais directement des feuilles.

D'autres caractères, tirés de la structure de la tige et de la racine, peuvent s'ajouter utilement aux précédents, mais à titre seulement de caractères de second ordre. — Le caractère essentiel me paraît être *la présence ou l'absence du bourgeon terminal.*